

《焦炉煤气离子液脱硫技术规范》团体标准

编制说明

一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由张家口天龙科技发展有限公司、冶金工业规划研究院等共同起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

二、制定本标准的意义

在炼焦过程中，煤中的硫大约 30% 进入煤气系统，使焦炉煤气中含有 4~10g/Nm³ 的 H₂S。含有 H₂S 的焦炉煤气作为燃料燃烧时，会使下游加热炉、热处理炉生成大量硫氧化物，造成严重的环境污染；在焦炉煤气作为原料的化学转化过程中，使用含 H₂S 较高的煤气将严重影响转化过程效率和产品质量，制约焦炉煤气的深度利用。因此，脱硫是焦炉煤气净化十分重要的环节之一。

近年来，随着焦炉煤气脱硫技术的进步，新型离子液体催化剂脱硫技术展现了其良好的脱硫效果。相对于其他焦炉煤气脱硫技术而言，脱硫效率高，正常生产条件下，脱硫后焦炉煤气 H₂S 含量长期稳定在 10mg/m³ 以下，可以满足焦炉煤气深加工对 H₂S 含量的要求；副盐产率仅为使用其它催化剂时的 5% 以下，有效实现了副盐的大幅度减量化和无含盐废水的产生，为后续产品的资源化利用创造了有利条件。

但是由于没有相关标准规范作为指导，在工程验收、节能环保

效果评价、工艺技术推广过程中缺少理论依据，因此有必要开展《焦炉煤气湿法脱硫技术规范》标准的制定工作，凸显新型离子液体催化剂脱硫技术在脱硫效果和节能环保上的优势，助力该工艺技术在钢铁行业的快速推广。

三、标准编制过程

张家口天龙科技发展有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《焦炉煤气离子液脱硫技术规范》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工并开展工作。在《焦炉煤气离子液脱硫技术规范》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合钢铁企业焦炉煤气成份特点、重点关注对象等方面进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下：

2021年6月，中国特钢企业协会团体标准化工作委员会（以下简称团标委）秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期，没有委员提出不同意见。

2021年7月，团标委正式下达《焦炉煤气离子液脱硫技术规范》团体标准立项计划（2021年第五批）。团体标准立项后，张家口天龙科技发展有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组，提出了标准编制计划和任务分工，并开始标准编制工作。

2021年8-11月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案。并召开标准启动会，围绕标准草案进行了讨论。按照讨论会意见对标准文本进行

了修改。

2021年12月：形成征求意见稿并发出征求意见。

2022年1月：组织召开审定会，并经修改后发布。

四、标准编制原则

一是满足钢铁企业使用需要的原则。力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上，在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新，在标准中充分体现技术特点。

五、主要技术内容

（一）标准编写格式

文件内容符合 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定。

本文件规定了焦炉煤气离子液湿法脱硫技术的术语和定义、原理与工艺、技术要求、环境保护与安全以及运行与维护。

（二）关于适用范围

本文件适用于采用离子液体作为催化剂对焦炉煤气进行脱硫的钢铁联合企业以及独立焦化企业。天然气脱硫、煤制气脱硫、沼气脱硫、合成煤气脱硫可参照执行。

（三）术语和定义

本章节给出焦炉煤气离子液湿法脱硫的定义，为“利用离子催化氧化的方式脱除焦炉煤气中的 H_2S 、 HCN 、其它含硫化合物的工

艺技术，同时伴随副反应生成极少量包含硫酸盐、硫代硫酸盐及硫氰酸盐为主的副盐。”

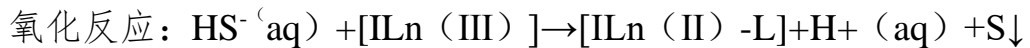
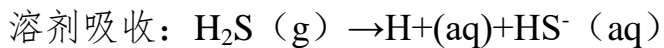
（四）原理与工艺

本章节提出焦炉煤气离子液湿法脱硫的方法原理和工艺流程。

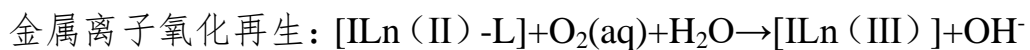
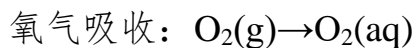
1. 方法原理

本章节具体提出焦炉煤气离子液湿法脱硫的方法原理。为“在脱硫塔中，焦炉煤气中的 H_2S 被碱性脱硫液吸收。在再生塔中，通入空气使 H_2S 氧化成单质 S ，同时使单质 S 在再生塔内被空气浮选吹出。离子液体再生后循环使用。”反应过程如下：

（1）脱硫反应（吸收-氧化）



（2）再生反应（吸收-氧化）



2. 工艺流程

本章节具体提出焦炉煤气离子液湿法脱硫的工艺流程。为：

（1）焦炉煤气离子液湿法脱硫装置应包括脱硫塔、再生塔、硫磺回收、尾气处理和其它辅助系统，工艺流程见图 1。

（2）脱硫塔是用离子液将焦炉煤气中的 H_2S 氧化成单质硫，并吸收在吸收液中。

（3）再生塔是利用空气将脱硫后低价金属离子氧化成高价金属

离子，同时将吸收液中单质 S 分离。

(4) 硫磺回收是将单质硫从吸收液中分离回收硫饼并采取熔硫方式提纯后生成高纯度固体硫磺。分离过程产生的滤液进入脱硫塔循环使用。

(5) 尾气处理是将再生槽排出的氧化空气回收，通过 VOCs 处理系统进行处理，达标排放。

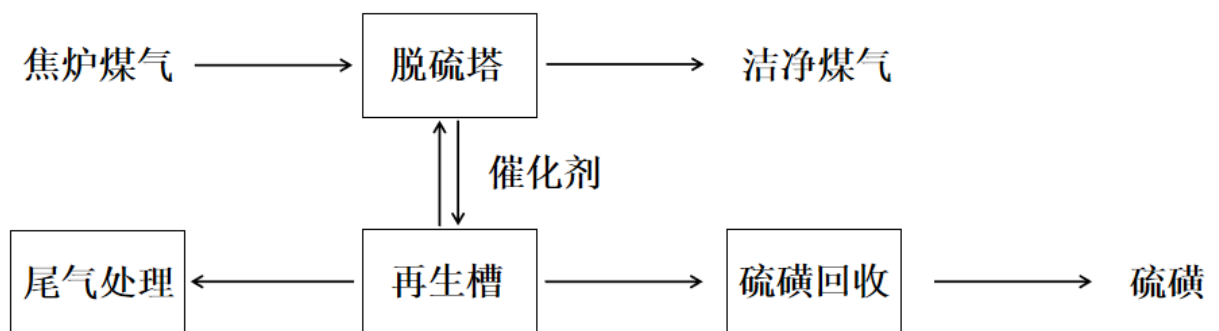


图1 焦炉煤气离子液脱硫系统主要工艺流程

(五) 技术要求

本章节提出焦炉煤气离子液湿法脱硫应满足的要求，从总体要求、控制要求、处理要求三个方面去规范。

1. 总体要求主要提出整个系统应满足的要求，包括满足国家法律、法规要求；最大硫化氢浓度要求；监测要求；寿命要求几个方面。

2. 控制要求主要提出在使用过程中重要指标的控制范围，包括溶液 pH、ORP、副盐含量、脱硫液温度、喷淋密度、硫磺中金属离子含量等方面。

3. 处理要求主要提出应用焦炉煤气离子液湿法脱硫后达到的效果情况，包括 H₂S 的平均脱除率、H₂S 浓度、总硫浓度、废水废渣

情况、副产品硫磺纯度几个方面。

（六）环境保护与安全

本章节提出焦炉煤气离子液湿法脱硫系统的环境保护与安全方面的内容。

1. 环境保护方面规范了对系统噪声、产生的固体废物处置、VOCs 的处理等方面的要求。

2. 安全方面规范了防火、防爆、防雷、防电磁辐射、防暑与防寒等方面的要求。

（七）运行与维护

本章节提出焦炉煤气离子液湿法脱硫系统的运维方面的要求。

六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

八、标准水平及预期效果

焦炉煤气离子液湿法脱硫技术是国家科技部 863 重大科技成果（国家 863 计划 No.2007AA06Z115，国家自然科学基金重大研究计划 No.90610007）的转化。目前已在宣化钢铁集团有限责任公司 5#、6# 焦炉上建成使用 2 年多的时间，系统稳定正常，硫化氢含量从 2000mg/L 降至最低 10mg/L 以下，有机硫从 300mg/L 降至 150mg/L，无废液产生，具有良好的节能环保属性。本标准的制定将填补焦炉

煤气湿法脱硫技术标准的空白，为该技术的推广应用提供指导。本标准的制定也符合团体标准在新技术和科技成果转化方面的定位。

九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在钢铁企业进行宣贯执行，使钢铁企业全面了解该技术并使用，为企业绿色发展作出贡献。